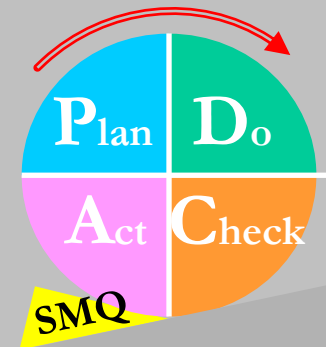


Métrologie



INTERET DE LA METROLOGIE

**La fonction métrologique est une composante du
Management de la Qualité :**

Sans mesure, pas de qualité

Améliorer la mesure pour avoir de:

⇒ **Meilleures Informations**

⇒ **Meilleures Décisions**

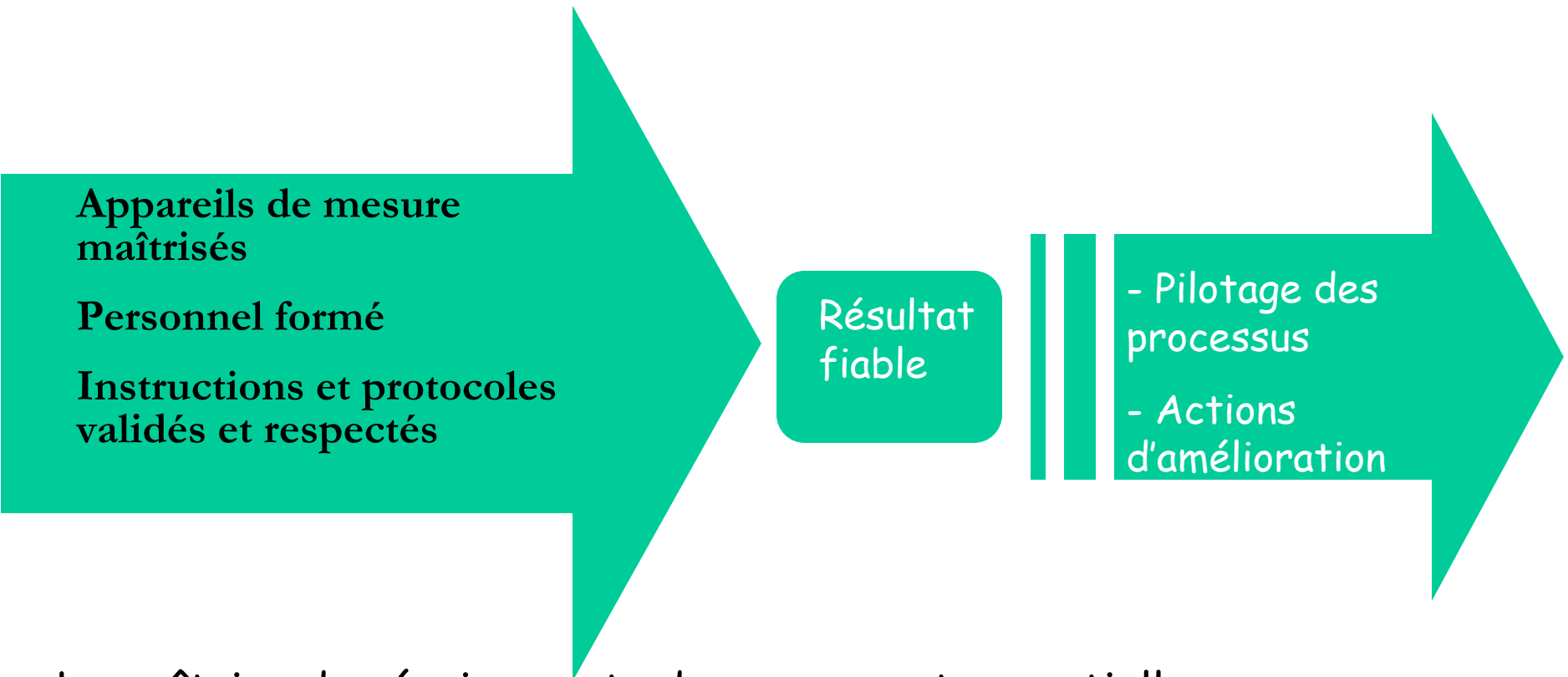
⇒ **Meilleurs Résultats**

INTERET DE LA METROLOGIE

Le rôle de la fonction métrologique consiste à maîtriser l'aptitude à l'emploi de tous les moyens de mesure utilisés dans le laboratoire et apporter la preuve de cette maîtrise.

Il s'agit de s'assurer que les appareils de mesure et d'analyse critiques vis à vis de la maîtrise des processus et des produits sont capables de donner des résultats fiables.

INTERET DE LA METROLOGIE



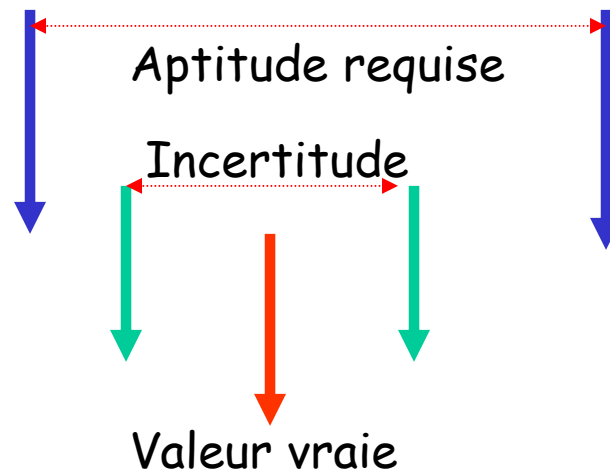
La maîtrise des équipements de mesure est essentielle.

Sans maîtrise de la mesure et donc sans résultat fiable, on ne peut pas construire une démarche qualité.

L'Incertitude de mesure est l'estimation caractérisant l'intervalle à l'intérieur duquel se situe la valeur vraie qui correspond à la valeur mesurée

L'aptitude requise, définie en interne, est l'intervalle maximale tolérable pour garantir :

- *La conformité d'un produit*
- *La fiabilité d'une analyse*
- *La maîtrise d'un processus*



DEFINITIONS

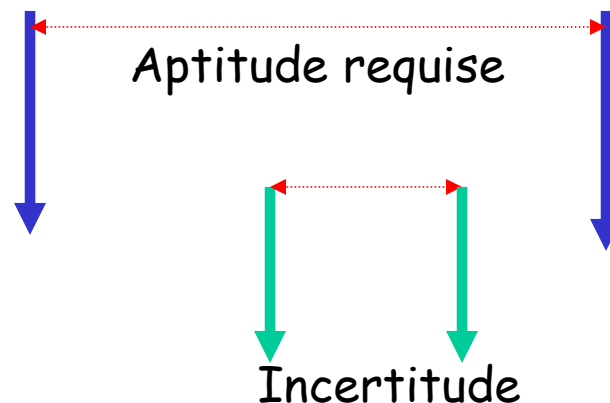
L'incertitude de mesure doit donc être impérativement inférieure à l'aptitude requise.

Par exemple :

Instructions pour une pesée : 50 ± 1 gramme (aptitude requise = 1g)

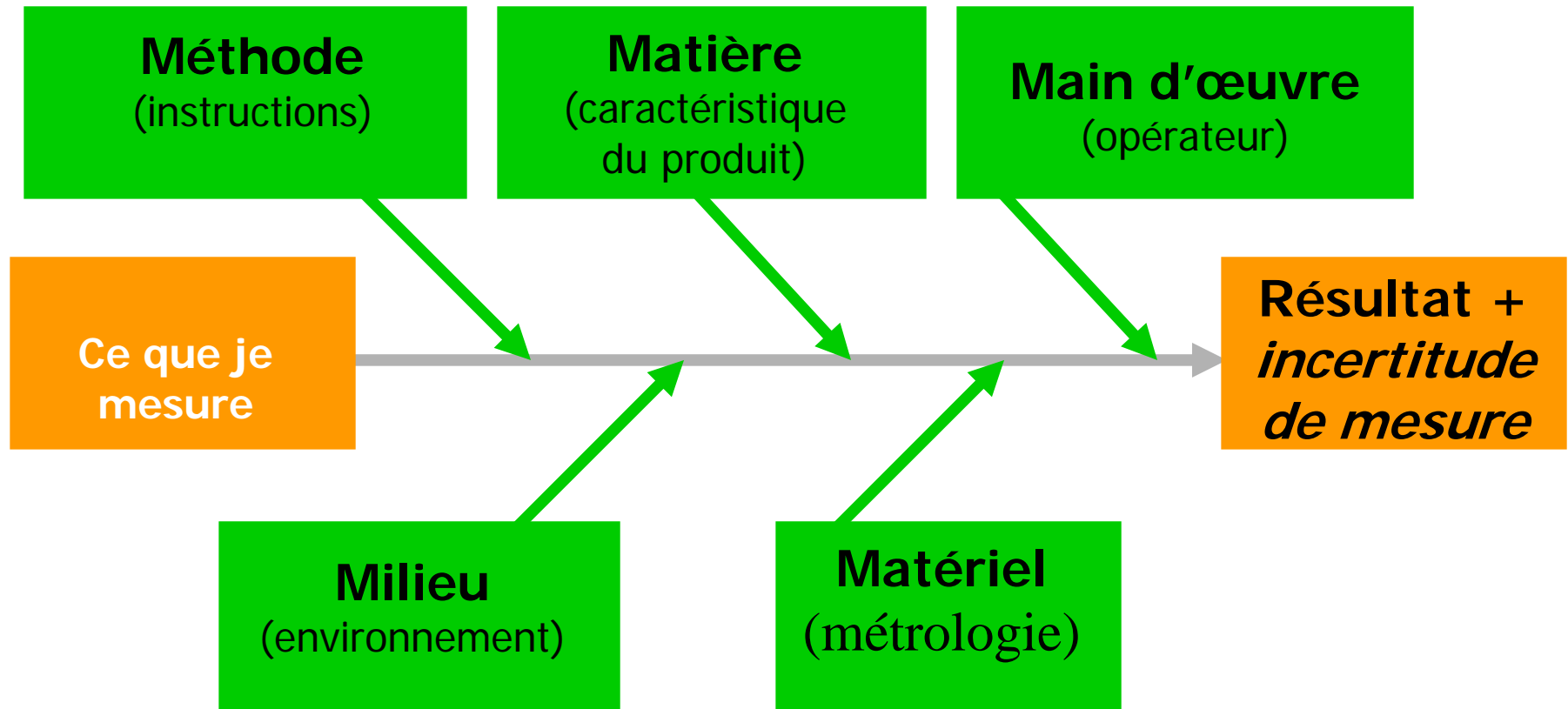
L'incertitude de mesure du DSM doit donc être $< 1g$

On recommande que pour les poids, l'incertitude de mesure soit égale au 10ème de l'aptitude requise, pour les températures au 1/4 mais c'est au métrologue de définir ces grandeurs par rapport à la criticité de la mesure.



ORIGINES DE L'INCERTITUDE DE MESURE

L'incertitude de mesure peut avoir plusieurs origines :

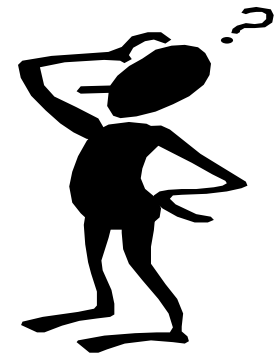
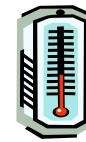


1.Méthode :

- Si une méthode n'est pas adaptée aux besoins
- Si l'instruction d'utilisation est mal définie ou ne correspond pas à l'appareil utilisé.
- Si l'étalonnage de l'appareil de mesure n'est pas correctement effectué et/ou à une fréquence trop faible.



⇒ Valider les instructions

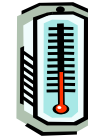


2. Matière

Par exemple :

- Un poivre qui s'humidifie entre son prélèvement et son contrôle
- Un solvant qui s'évapore

⇒ Précautions particulières à prendre en fonction des matières



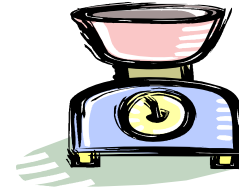
3. Main d'oeuvre

- Un personnel mal formé ou non formé peut faire des erreurs
- Le personnel chargé de faire les contrôles doit être rigoureux : mieux vaut pas de résultat qu'un résultat faux

⇒ Un personnel qualifié :

Formation, sensibilisation, évaluation et contrôle

4. Milieu ou environnement



Par exemple :

- Une balance de laboratoire placée en plein courant d'air ou en équilibre instable ...
- Un balance de production recouverte de poussière

⇒ Analyser l'environnement des appareils : les protéger et/ou les déplacer selon besoin

5. Matériel : l'appareil de mesure lui même

Un appareil a une incertitude de mesure propre qui évolue dans le temps et qui peut ne plus être compatible avec l'aptitude requise.



Attention ne pas confondre incertitude de mesure de l'appareil et résolution de l'appareil.

Exemple pour une balance :

- *Résolution : 0,1 g (= affichage au 10ème de gramme)*
- *Incertitude de mesure : +/- 0,2 g déterminée lors de l'étalonnage*

(le terme précision – remplacé par résolution - ne devrait plus être employé)

MAITRISE DE L'INCERTITUDE DE MESURE

Comment assurer la compatibilité entre l'aptitude requise et l'incertitude de mesure d'un appareil ?



➔ *Objet de la métrologie*

- Le changement périodique planifié d'instrument de mesure
- L'étalonnage interne
- Le raccordement à un étalon national (en direct ou par des sociétés sous-traitante)
- Les circuits inter laboratoire (ring tests)

Etalonnage + Vérification + Décision

=

Maîtrise de l'incertitude de mesure



Ne pas oublier qu'un appareil neuf doit également faire l'objet d'un étalonnage, d'une vérification et d'une décision avant sa mise en service

Si l'appareil neuf dispose d'un certificat « cofrac », une vérification suivie d'une décision suffit

L'étalonnage :

Ensemble des opérations établissant dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs de la grandeur indiquées par un appareil de mesure ou un système de mesure, et les valeurs correspondantes de la grandeur mesurée par des étalons.

La vérification :

Confirmation par examen et établissement des preuves que les exigences spécifiées sont toujours satisfaites.

La décision :

Elle doit se faire par rapport

A l'appareil :

- **Déclassement**
- **Mise au rebut**
- **Réparation (puis ré-étalonnage)**
- **Identification avec une indication exprimant la correction à apporter**

Au produit :

**Action à entreprendre vis à vis des produits (et des clients)
fabriqués depuis la dernière vérification conforme**

DOCUMENTS ET ENREGISTREMENTS NECESSAIRES A LA MAITRISE

Les documents en métrologie :

- Documentation technique de l'appareil
- Instruction d'utilisation
- Planning d'étalonnage
- Instruction d'étalonnage et de vérification
- ...

En résumé, définir :

- Qui fait les étalonnages ?
- A quelle fréquence ?
- Comment (instructions)
- Qui contrôle que cela a été fait ?

Les enregistrements en métrologie :

Une fiche de vie permet d'identifier l'appareil et d'enregistrer l'ensemble des événements relatifs à l'appareil :

- Interventions de maintenance
- Résultats d'étalonnage, vérification et décision
- ...

La fiche de vie peut également contenir ou faire référence à des documents (par exemple instructions d'utilisation) et donner des informations (modèle, numéro de série, affectation...)

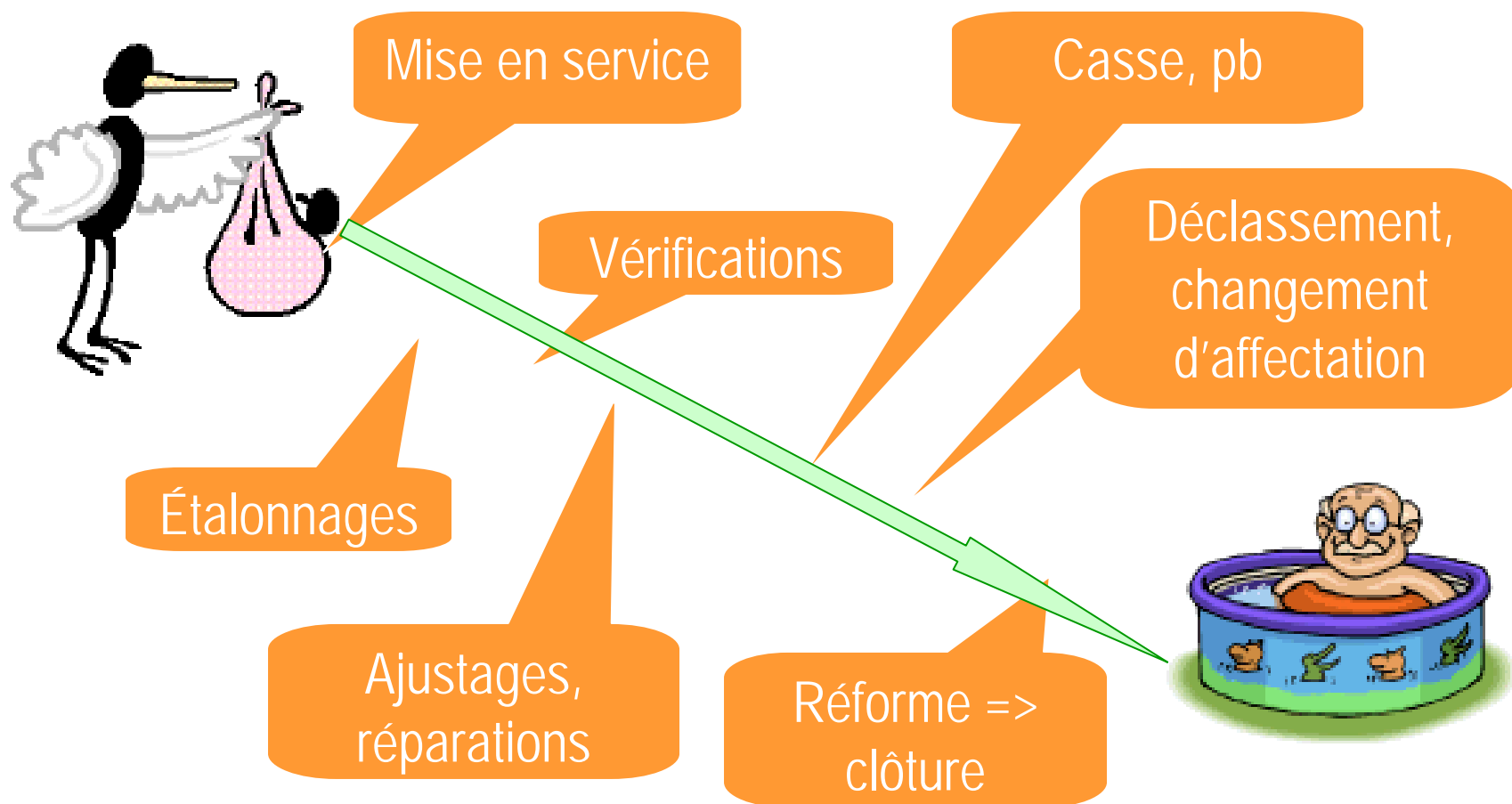
LOGO	FICHE DE VIE	CODE
------	--------------	------

<u>Marque:</u> <u>Modèle:</u> <u>N° de série:</u> <u>Date de réception:</u> <u>Date de mise en service:</u>	<u>Affectation/Utilisation:</u> Exemple : laboratoire, contrôle X....	<u>Etalonnage:</u> Instruction ou référence à l'instruction
---	---	---

<u>Maintenance:</u> Qui ? Référence mode opératoire	<u>Instructions d'Utilisation:</u> A détailler ici où faire référence à l'instruction	<u>Critères d'Acceptation:</u> (incertitude de mesure maximale par rapport aux aptitudes requises)
---	---	---

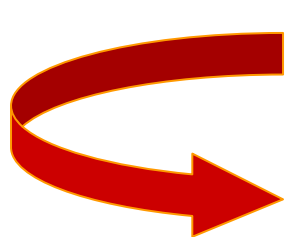
INTERVENTIONS			
DATE	NATURE	RESULTAT	VISA

La fiche de vie



CONCLUSION

- Identifier les équipements
- Déterminer leur criticité vis à vis des processus et des produits
- Établir les instructions d'utilisation associées
- Définir et mettre en œuvre les modalités et le plan d'étalonnage
- Vérifier la compatibilité entre incertitude de mesure et aptitude requise
- Enregistrer sur la fiche de vie les résultats ainsi que les actions qui en découlent

A thick, red, curved arrow pointing from the text "Équipements maîtrisés" down to "Processus fiabilisés".

Équipements maîtrisés

Processus fiabilisés

Ne pas oublier les autres composantes
(4 autres M) !!!

Normes de base en métrologie



- *NF X 07-001* : Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (déc. 94)
- *NF ENV 13005* : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (août 99)
- *NF ISO 5725* : Application de la statistique - Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure
- *FD ISO Guide 30* : Termes et définitions utilisés en rapport avec les matériaux de référence (nov. 95)
- *NF EN ISO/CEI 17025* : Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais (mai 2000)
- *NF EN 10012* : Assurance de la qualité des équipements de mesure (déc. 97)